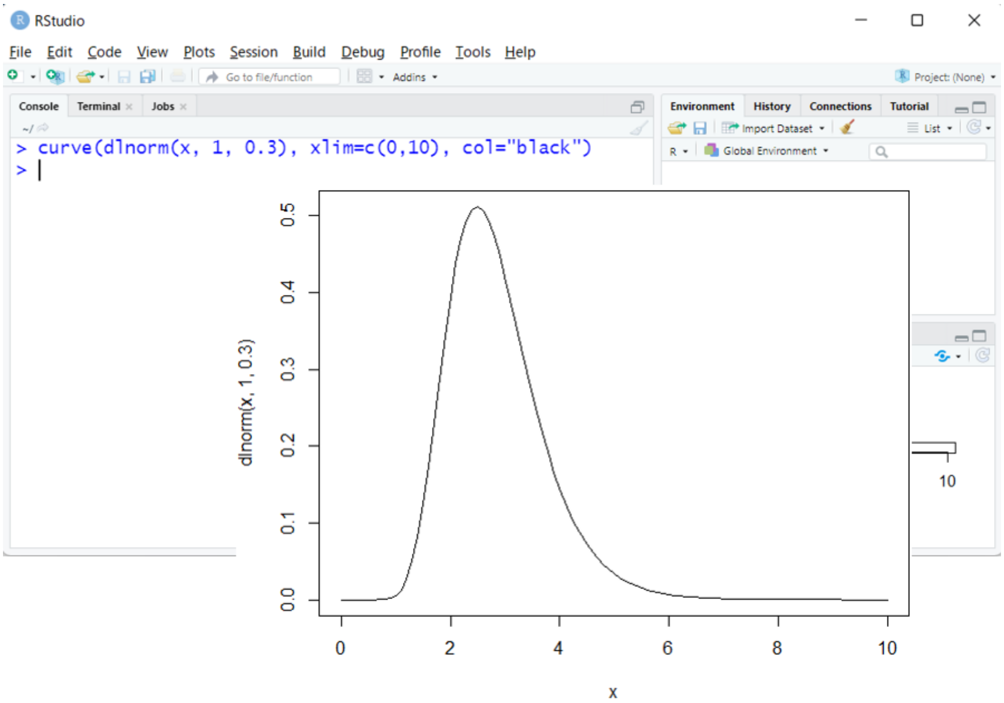
例題 5.6
図 5.25 は、R の対数正規分布の確率密度関数 `dlnorm` を用いて作成したものである。それぞれの対数正規分布に対して、`x` 軸を対数化することで正規分布になることを確かめよ。

解答例

(a)図 5.25 の黒色の対数正規分布について

この確率密度関数の分布は、以下のコマンドで作成したものです。

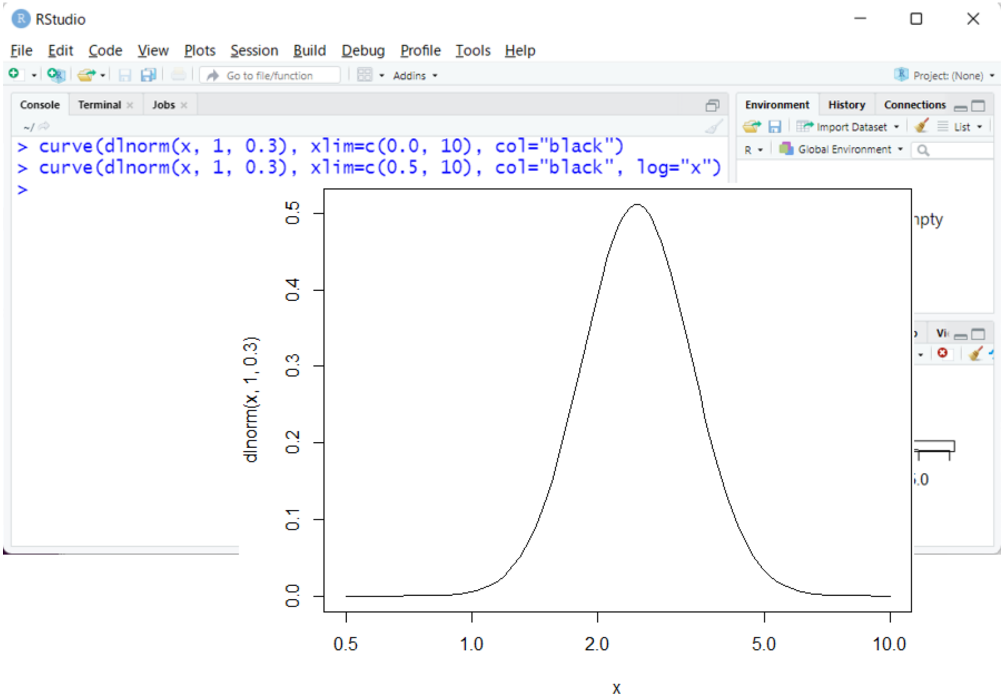
```
curve(dlnorm(x, 1, 0.3), xlim=c(0.0, 10), col="black")
```



対数正規分布は、2 つのパラメータ（定数 μ と定数 σ）をもちますが、dlnorm 関数実行時のオプションとして与えている 1 が μ に、0.3 が σ に相当します。これら 2 つのパラメータ(μ と σ)は、正規分布とは異なり平均と標準偏差には対応しないのでご注意ください。この対数正規分布の中央値は $e^{\mu} = e^{1}$ として計算されるため、2.7 付近の値になります。なお、xlim オプションで指定している c(0.0, 10)は、x 軸の描画範囲を 0.0 から 10 の範囲に限定せよという指令です。

この対数正規分布の x 軸の対数化に相当するのが以下のコマンドになります。

```
curve(dlnorm(x, 1, 0.3), xlim=c(0.5, 10), col="black", log="x")
```

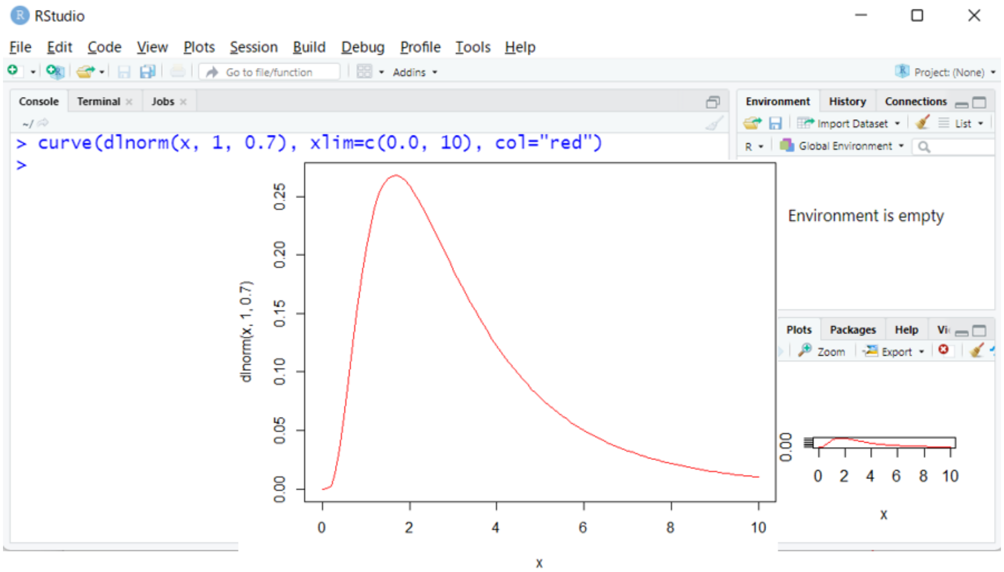


x 軸の描画範囲として最小値を `0.0` ではなく `0.5` にしている理由は、シンプルに `0.0` の `log` をとることができないからです。描画範囲の最大値を `10` として考えたときに、ベルカーブ（ベル型の曲線のこと）がちょうどグラフの真ん中付近になり、かつ区切りがよい最小値が `0.5` 付近だったのでそうしています。確かに x 軸を対数化したときに、正規分布っぽくなっていることがわかります。

(b) 図 5.25 の赤色の対数正規分布について

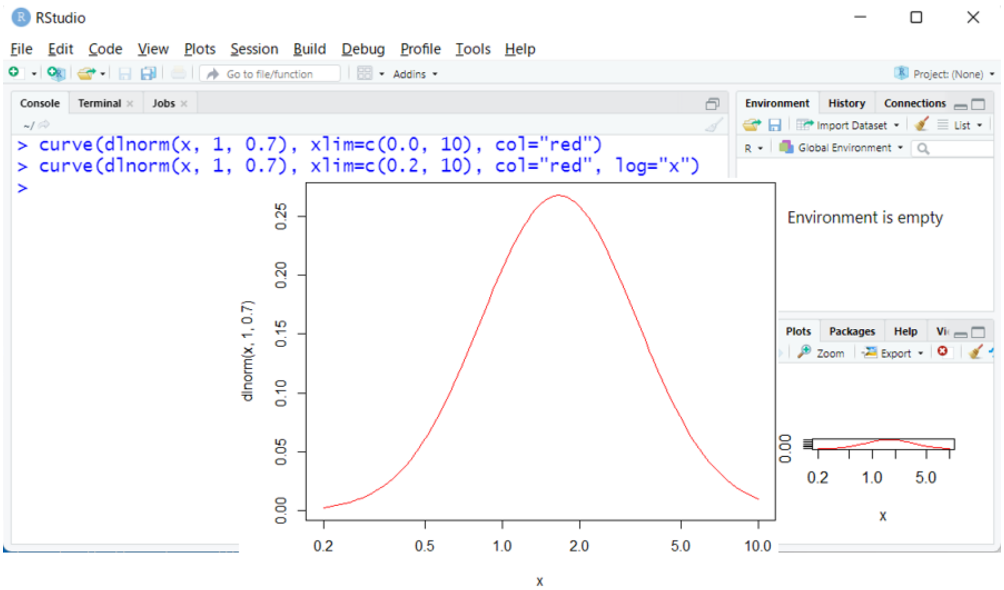
この確率密度関数の分布は、以下のコマンドで作成したものです。

```
curve(dlnorm(x, 1, 0.7), xlim=c(0.0, 10), col="red")
```



dlnorm 関数実行時のオプションとして与えている 1 が定数 μ に、0.7 が定数 σ に相当します。この分布の x 軸の対数化に相当するのが以下のコマンドになります。

```
curve(dlnorm(x, 1, 0.7), xlim=c(0.2, 10), col="red", log="x")
```

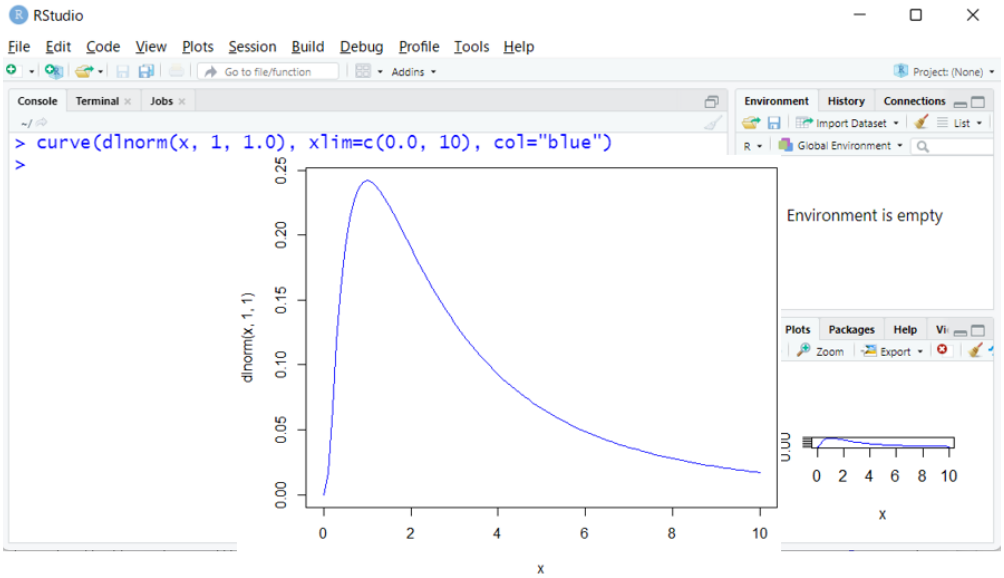


確かに x 軸を対数化したときに、正規分布っぽくなっていることがわかります。

(c) 図 5.25 の青色の対数正規分布について

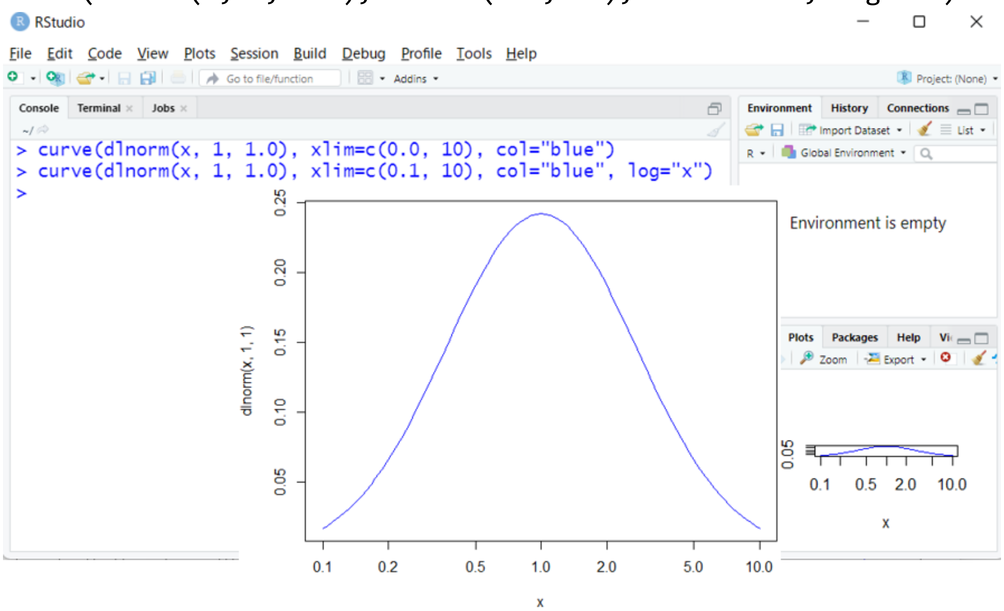
この確率密度関数の分布は、以下のコマンドで作成したものです。

```
curve(dlnorm(x, 1, 1.0), xlim=c(0.0, 10), col="blue")
```



dlnorm 関数実行時のオプションとして与えている 1 が定数 μ に、1.0 が定数 σ に相当します。この分布の x 軸の対数化に相当するのが以下のコマンドになります。

```
curve(dlnorm(x, 1, 1.0), xlim=c(0.1, 10), col="blue", log="x")
```

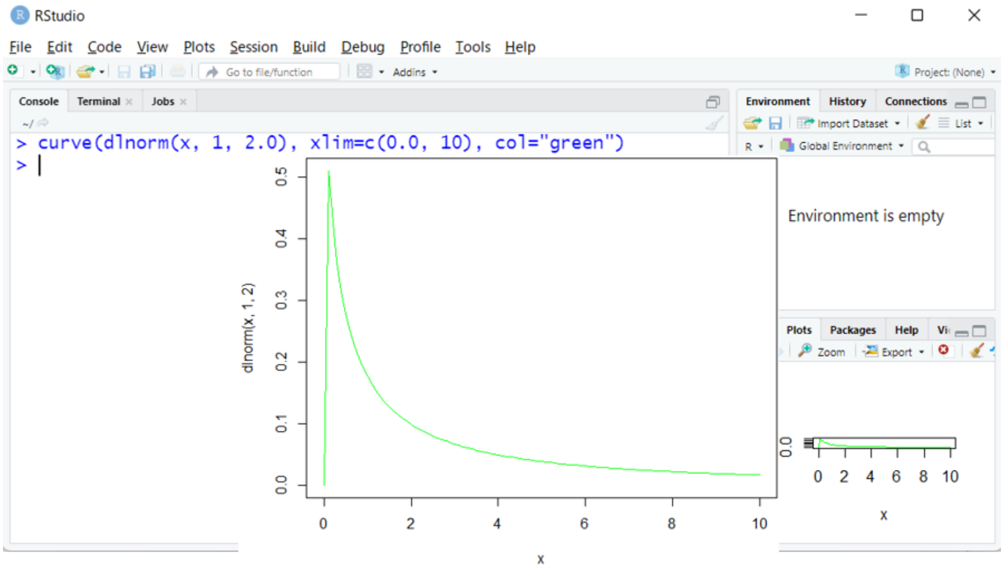


確かに x 軸を対数化したときに、正規分布っぽくなっていることがわかります。

(d)図 5.25 の緑色の対数正規分布について

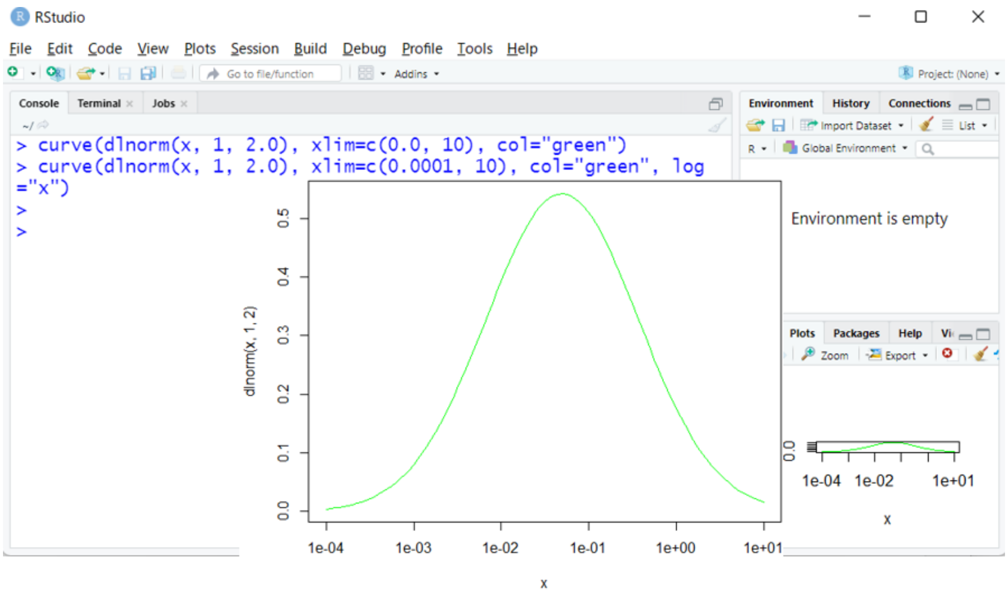
この確率密度関数の分布は、以下のコマンドで作成したものです。

```
curve(dlnorm(x, 1, 2.0), xlim=c(0.0, 10), col="green")
```



dlnorm 関数実行時のオプションとして与えている 1 が定数 μ に、2.0 が定数 σ に相当します。この分布の x 軸の対数化に相当するのが以下のコマンドになります。

```
curve(dlnorm(x, 1, 2.0), xlim=c(0.0001, 10), col="green", log="x")
```



確かに x 軸を対数化したときに、正規分布っぽくなっていることがわかります。